

**No title available.**

Patent Number: DE4015457  
Publication date: 1991-11-21  
Inventor(s): ILG KARL-HEINZ DR (DE)  
Applicant(s): MESSERSCHMITT BOELKOW BLOHM (DE)  
Requested Patent: ☐ DE4015457  
Application Number: DE19904015457 19900514  
Priority Number(s): DE19904015457 19900514  
IPC Classification: G06F13/40 ; H04L12/48 ; H04Q9/00  
EC Classification: G06F13/40D2, H04L12/56C, H04M11/00A  
Equivalents: ☐ WO9222970

---

**Abstract**

---

Disclosed is an intelligent remote measurement and control system, contained in a housing unit (terminal) (1 to 4), for the measurement, processing and storage of analogue and/or digital data and for the recording in a memory (22) and the transmission, on command, of such data by a suitable path. Each unit (terminal) can be linked to other units (any number) in a network, and the node computer fitted in each unit automatically selects and establishes for the transmission path such a connexion with the destination (receiver) that will ensure troublefree data transmission.

Data supplied from the esp@cenet database - I2



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 40 15 457 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**G 06 F 13/40**  
H 04 L 12/48  
H 04 Q 9/00

⑳ Aktenzeichen: P 40 15 457.2  
㉑ Anmeldetag: 14. 5. 90  
㉒ Offenlegungstag: 21. 11. 91

DE 40 15 457 A 1

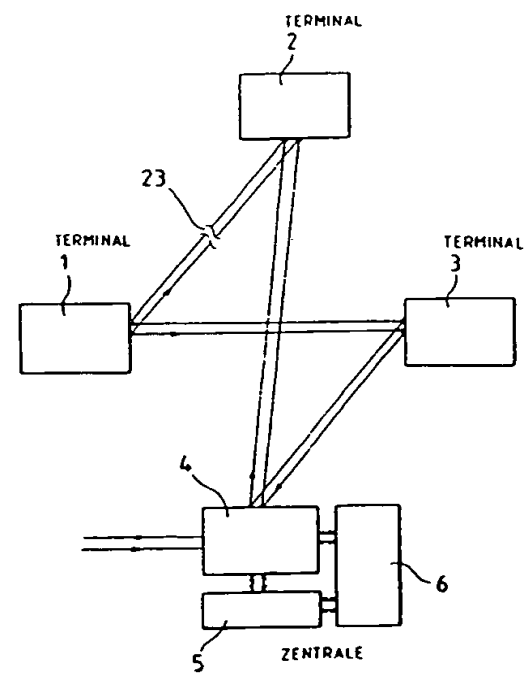
㉗1 Anmelder:  
Messerschmitt-Bölkow-Blohm GmbH, 8012  
Ottobrunn, DE

㉗2 Erfinder:  
Ilg, Karl-Heinz, Dr., 8014 Neubiberg, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Fernmeß- und Stellsystem

⑤7 Intelligentes Fernmeß- und Stellsystem, enthalten in einer Gehäuseeinheit (Terminal) für die Erfassung, Verarbeitung und Speicherung analoger und/oder digitaler Daten und der Aufzeichnung in einem Speicher und Übertragung in einem geeigneten Übertragungsweg auf Befehl, wobei jede Einheit (Terminal) mit weiteren Einheiten (beliebiger Zahl) in einem Netzwerk zusammenschaltbar ist derart, daß der in jeder Einheit eingebaute Knotenrechner (TNC) automatisch eine solche Verbindung zum Ziel (Empfänger) bezüglich Übertragungsweg auswählt und aufbaut, daß diese die einwandfreie Datenübertragung gewährleistet.



DE 40 15 457 A 1

Die Erfindung betrifft ein intelligentes Fernmeß- und Stellsystem zum Fernmessen und Einstellen, Fernsteuern, Fernüberwachen, Fernabfrage, Protokollieren bzw. Dokumentieren.

Aus der deutschen Patentschrift DE 28 22 672 C2 ist es bekannt, ein computergesteuertes Steuergerät mit am Gerät angebrachten, drahtlos oder drahtgebunden Signale übertragenden Bedienungsorganen, wie Sensoren und Stellglieder, wobei Befehle an den Empfänger abgegeben und Steuerbefehle gespeichert und umgesetzt werden. Die Signalerfassung/-verarbeitung erfolgt nach eingeschriebenem Programm.

Nachteilig ist hierbei die nötige manuelle Einstellung für die veränderbaren Bedienfunktionen.

Aufgabe vorliegender Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Einrichtung (Geräteeinheit oder Terminal) sowie ein Netzwerk anzugeben, mit dem es möglich ist, daß Daten (dezentral von gleichen Einheiten) gesammelt, (vor-) verarbeitet, gespeichert und automatisch und/oder periodisch oder auf Befehl (zentral) auf bestem Übertragungsweg (fern-)übertragen werden.

Die Lösung vorliegender Erfindung ist in Anspruch 1 bezüglich des Netzwerks und in Anspruch 14 bezüglich des Verfahrens der Datenübertragung angegeben.

In weiteren Ansprüchen und den Ausführungsbeispielen sind weitere Merkmale, insbesondere bezüglich der Geräteeinheiten/Terminals enthalten, ohne hierauf beschränkt zu sein. Abwandlungen und Kombinationen der beschriebenen und dargestellten Merkmale sind dem Fachmann möglich.

Die Erfindung ist anwendbar zur Fernüberwachung, insbesondere auf dem Gebiet des Umweltschutzes, z. B. Luftüberwachung, Gewässerüberwachung bzw. Verunreinigungen, Radioaktivität, biologisch, chemisch etc., aber z. B. auch als Verkehrsüberwachungs- und Leitsystem, beim Katastrophenschutz, wie Brandschutz, Erdbebenschutz, Überschwemmungen und dgl.

Die besonderen Vorteile des Systems sind: Beliebige viele Meßstationen (Terminals) an einer Zentrale, Datenübertragung per Funk, Lichtwellenleiter oder Zweidrahtleitung, Übertragung mit hoher Datendichte, z. B. über DATEX-P-Netz der Bundespost, automatische Fehlererfassung und -korrektur bei der Übertragung, geringster Stromverbrauch, Solargenerator optionell lieferbar, Terminals im Relaisbetrieb einsetzbar, fernsteuerbare Alarmmeldungen und fernsteuerbare Änderung der Meßparameter, insbesondere durch Übertragung anderer Meßprogramme (z. B. aus Speicher 5).

Das System dient zur Erfassung von analogen und digitalen Meßdaten an abgelegenen und/oder kaum zugänglichen Meßorten sowie zur Übertragung dieser Parameter an eine Zentralstation mittels Funkstrecke, Lichtwellenleiter, Telefonleitung oder Datenbus.

In umgekehrter Richtung können dem Terminal Einstellparameter wie Abfragerate, Grenzwerte, Kanalzahl, die Zuordnung von Funkstationen etc. über Funk übermittelt werden.

Jedes Datenterminal kann gleichzeitig als Relaisstation für andere Terminals dienen. Die Terminals können im Relaisbetrieb hintereinander geschaltet werden.

Die Erfindung betrifft ein intelligentes Fernmeß- und Stellsystem, enthalten in einer Gehäuseeinheit (Terminal) für die Erfassung, Verarbeitung und Speicherung analoger und/oder digitaler Daten und der Aufzeichnung in einem Speicher und Übertragung in einem geeigneten Übertragungsweg auf Befehl.

Das System besteht aus einem oder mehreren Terminals. An jedes Terminal können analoge Meßsignale und digitale Ein- oder Ausgänge auch mit D/A-Wandler angeschlossen werden. Die Zuordnung, ob es sich hierbei um einen Ein- oder Ausgang handelt, ist wahlfrei. Jedes Terminal verfügt über ausreichend Speicherplatz zur Zwischenspeicherung von Meßdaten. Jede Meßstation speichert in vorgegebenen Meßintervallen die Meßdaten zusammen mit der Meßkanalnummer. Die Intervalldauer ist frei wählbar und über Funk von der Zentralstation aus einstellbar. Die Daten werden zusammen mit der Uhrzeit (Zeitpunkt der Messung) entweder periodisch zu festgelegten Zeitpunkten oder auf Anforderung der Zentralstation an diese übertragen. Die Datenfernübertragung erfolgt z. B. in Paketform zusammen mit Datum, Uhrzeit, Nummer des Meßkanals sowie Stationsnamen (Funkrufzeichen), so daß eine eindeutige Zuordnung der in der Zentrale eingehenden Daten gesichert ist. Das System erlaubt eine flexible Anpassung an verschiedenen Meßaufgaben, ohne zusätzliche Änderung der Systemprogramme.

Die Ausführungsbeispiele sind dargestellt in den Fig. 1 bis 4. Es zeigen:

Fig. 1 ein Netzwerk mit Anschluß links unten zu weiteren Netzwerken gleicher Art,

Fig. 2 eine Geräteeinheit/Terminal im Aufbau als Blockschaltbild,

Fig. 3 ein Schema der Datenfernübertragung und

Fig. 4 ein Schema des Datenübertragungsverfahrens.

Wie Fig. 1 zeigt, kann bei einem zwischen Terminal 1 und 2 auftretendem Hindernis 23 eine vom Terminal 1 ausgesandte Datenwortfolge 24 nicht zu ihrem Ziel, z. B. Terminal 2 direkt gelangen. Nun wird diese Folge 24 (Paket) auf dem Umweg über Terminal 3 und 4 zum Ziel 2 geleitet. Dabei dienen 3 und 4 als Relaisstationen für die Übertragung (einwandfrei).

Jedes Terminal ist als Zentrale ausführbar (nicht nur 4 mit 5 und 6) und kann als Alarmzentrale o. ä. intelligentes Fernmeß- und Stellsystem dienen.

Datenübertragung als Datenpaketübermittlung: Der Anfangsblock beinhaltet ein spezielles Datenbit als Kennzeichen des Paketanfangs sowie die Stationsnamen (Adresse) von Sender, Empfänger und bei Bedarf Relaisstationen, die das Paket zum Empfänger weiterreichen.

Als Paketinhalt werden die zu übertragenden Daten (Meßwerte, Datum, Uhrzeit, Kanalnummer) bezeichnet. Das Paketende besteht z. B. aus einem 8 bit langen Schlußzeichen und einer 16 bit langen Kontrollinformation, die sich aus den Bitwerten von Paketanfang und Paketinhalt nach dem CRC-Verfahren (Cyclic Redundancy Check) berechnet.

Die empfangene Station berechnet ebenfalls aus den empfangenen Daten diesen Wert und vergleicht ihn mit dem empfangenen Kontrollwert. Stimmen beide überein, sendet sie eine positive Quittierung zurück und erwartet das nächste Paket, andernfalls sendet sie eine negative Quittierung und erwartet die Wiederholung des Pakets.

Der verwendete CRC-Algorithmus ergibt eine Fehlersicherheit von  $1,5 \times 10^{-12}$ , was praktisch zur Erkennung aller auftretenden Übertragungsfehler führt, die durch Blockwiederholung korrigiert werden.

Im System ist der Anwender nicht mit den Einzelheiten der Übertragung befaßt, die Meßdaten einschließlich ihrer Kenndaten (Datum, Uhrzeit etc.) stehen nach wenigen Sekunden in verschiedenen vorgebbaren Formaten, z. B. ASCII-Textdateien auf Diskette, Festplatte

oder Bildschirm zur Verfügung und können automatisch übertragen und ausgewertet werden oder auf Abruf/Fernabfrage.

#### Bezugszeichen

- |            |   |    |
|------------|---|----|
| 1, 2, 3, 4 | Geräteeinheit/Terminal  | 5  |
| 5          | Rechneinheit, wie Computer bzw. PC mit Programmspeicher und -laufwerk               |    |
| 6          | Auswerteeinheit, wie Drucker bzw. Plotter od. ä. graphikfähige Ausgabe/Anzeige      | 10 |
| 7          | Sensor/Meißfühler   |    |
| 8          | Aktuator/Stellglied   |    |
| 9          | Eingangs-/Ausgangsteil  |    |
| 10         | Analogeingänge/-ausgänge  |    |
| 11         | Digitaleingänge/-ausgänge   | 15 |
| 12         | Analog-/Digitalwandler  |    |
| 13         | Uhr od. ä. Clockpultreiber  |    |
| 14         | interner Bus des Terminals  |    |
| 15         | Energieversorgung, wie aufladbare Spannungsquelle                                   | 20 |
| 16         | Solarmodul (optimal)  |    |
| 17         | Mikrocomputer bzw. Mikroprozessor mit Terminal Node Controller 17'                  |    |
| 18         | Schnittstelle (erste, z. B. für Funk) zu Sender/Empfänger für zu übertragende Daten | 25 |
| 19         | Antenne zu 18   |    |
| 20         | Schnittstelle (zweite, z. B. für Telefon od. opt.)                                  |    |
| 21         | Lesespeicher, auch EPROM, EEPROM  |    |
| 22         | Schreib-/Lesespeicher, insbesondere Ringspeicher                                    |    |
| 23         | Hindernis für Datenübertragung  | 30 |
| 24         | Datenwortfolge (Bites) bei Paketübertragung mit Kontrolle                           |    |

#### Patentansprüche

- |    |   |    |
|----|---|----|
| 1. | Intelligentes Fernmeß- und Stellsystem, enthalten in einer Gehäuseeinheit (Terminal) für die Erfassung, Verarbeitung und Speicherung analoger und/oder digitaler Daten und der Aufzeichnung in einem Speicher und Übertragung in einem geeigneten Übertragungsweg auf Befehl, <b>dadurch gekennzeichnet</b> , daß jede Einheit (Terminal) mit weiteren Einheiten (beliebiger Zahl) in einem Netzwerk zusammenschaltbar ist derart, daß der in jeder Einheit eingebaute Knotenrechner (TNC) automatisch eine solche Verbindung zum Ziel (Empfänger) bezüglich Übertragungsweg auswählt und aufbaut, daß diese die einwandfreie Datenübertragung gewährleistet. | 35 |
| 2. | System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einheiten (Terminals) in beliebiger Zahl sowohl untereinander als auch mit wenigstens einer Zentrale verbindbar sind.   | 40 |
| 3. | System nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Einheiten (Terminals) an eine Zentrale anschließbar sind zur automatischen Alarmübertragung bei Über- oder Unterschreiten eines vorgegebenen Grenz- oder Schwellwertes oder Bereiches.   | 45 |
| 4. | System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Einheiten (Terminals) an eine Zentrale anschließbar sind, von der aus eine Änderung der Meßparameter, z. B. nach Art, Bereich, Betrag, Zeit, Ort auf Befehl erfolgt.  | 50 |
| 5. | System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßwerteübertragung von einer Einheit/Terminal zu einer anschließbaren Zentrale auf Fernabfrage aus ei-   | 55 |

nem Speicher erfolgt, in dem die nach einem bestimmten Programm erfaßten und gespeicherten Meßwerte abrufbar sind.

6. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Einheiten (Terminals) zueinander im Relaisbetrieb schaltbar sind.

7. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in der Einheit (Terminal) wenigstens eine, vorzugsweise zwei serielle Schnittstellen zur Datenübertragung eingebaut sind.

8. System der einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jede Einheit/Terminal eine eigene Energieversorgungseinrichtung enthält, insbesondere eine Spannungsquelle, die von außen aufladbar ist, z. B. von einem Solarmodul und auch Sende- und Empfangsmittel speist.

9. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der in jede Einheit/Terminal eingebaute Mikroprozessor bzw. Mikrocomputer mit einem Ringspeicher und mit einer Echtzeituhr innerhalb des Gehäuses verbunden ist.

10. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Meßwerte und/oder Stellwerte in jeder Einheit/Terminal nach vorgegebenem Programm automatisch erfaßt bzw. eingestellt werden.

11. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jede Einheit (Terminal) Analogeingänge unabhängig von Digitaleingängen aufweist um beide Arten von Meßwerten in vorgegebenen Zeitabständen automatisch zu erfassen und abzuspeichern, wobei die analogen mit Hilfe des Mikroprozessors bzw. Mikrocomputers und diesem inhärenten A/D-Wandler umgesetzt werden, vorzugsweise vorverarbeitet z. B. auf-/abgerundet, bzw. komprimiert.

12. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Einheiten/Terminals bei Zusammenschaltung auf einer Frequenz senden und empfangen.

13. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Einheiten (Terminals) bei Zusammenschaltung eine automatische Fehlererfassung und Korrektur bei der Übertragung aufweisen derart, daß das empfangene Terminal die Datenwortlänge (Bitesumme) ermittelt und mit einem Kontrollwert vergleicht und sobald beide übereinstimmen eine positive Quittierung an das sendende Terminal zurückgesandt wird, anderenfalls eine negative Quittierung ausgesandt wird und die Übertragung eines Datenpakets wiederholt wird (Blockwiederholung) zwecks Korrektur bis zum fehlerfreien Empfang.

14. Verfahren zur Datenübertragung für ein Fernmeß- und Stellsystem, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zunächst ein Einschaltbitle von der Einheit (Terminal) gesendet wird, dann die Adresse (Ziel) — dann ein Kontrollbitle — dann die Daten variabel nach Art und Datenlänge sowie eine Prüfsumme und zum Abschluß ein Ausschaltbitle übertragen wird.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

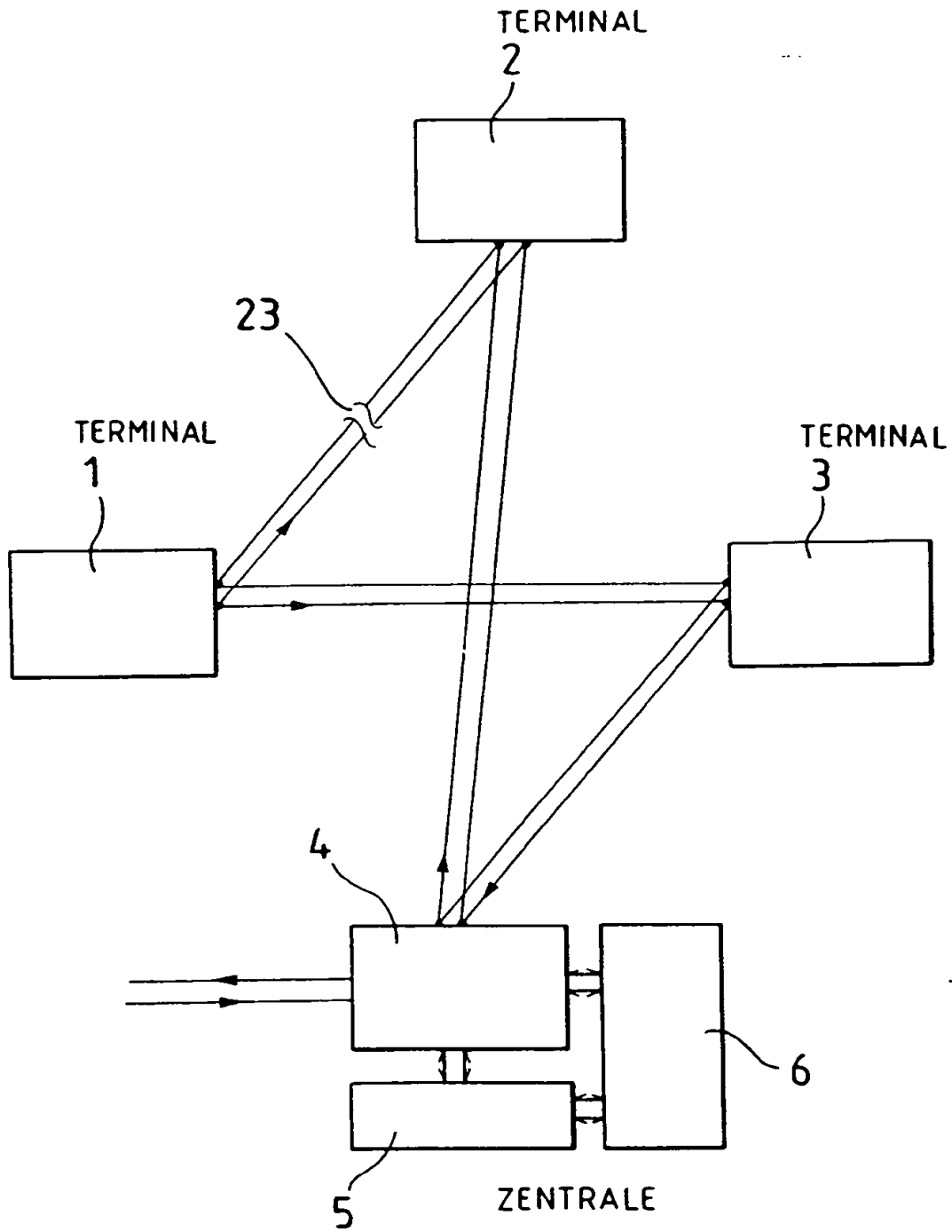


FIG. 1

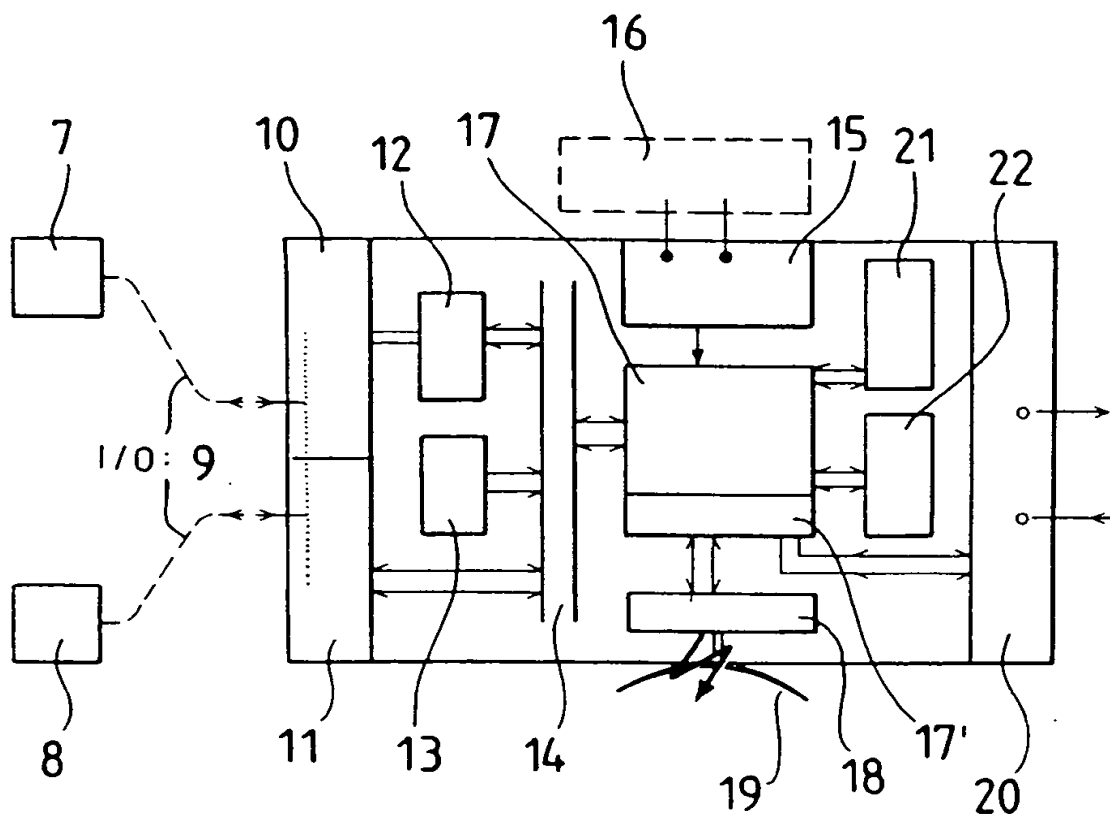


FIG. 2

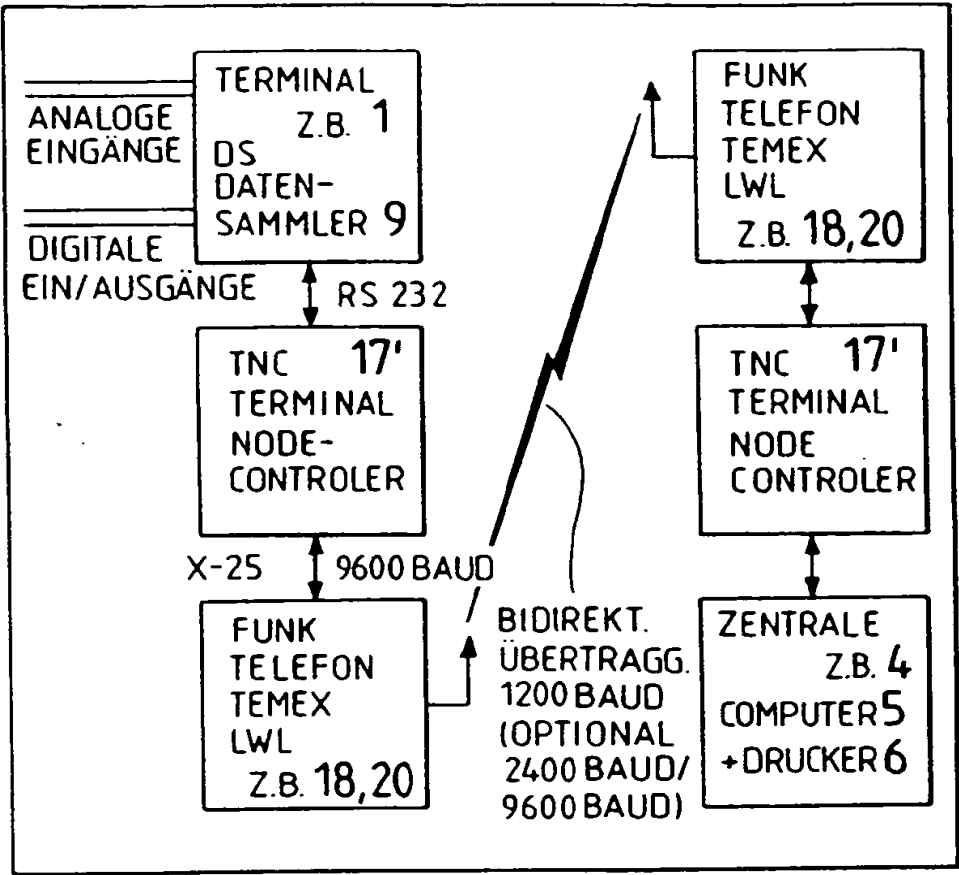


FIG. 3

1 BIT	1-3 BIT	1 BIT	0-128 BIT	2 BIT	1 BIT
ANFANG	ADRESSE	KONTROLLE	DATEN	PRÜFSUMME	ENDE

↑ DFÜ 24

FIG. 4